

CREDIT RISK

信贷风险模型 设计应用入门

张俊◎著

信贷风险的衡量和管理对信贷商品在市场中的定价、
价值的完全实现以及风险的对冲意义重大。



INTRODUCTION TO
CREDIT RISK MODEL
DESIGN AND APPLICATION



 经济日报出版社


CREDIT RISK

信贷风险模型 设计应用入门

张俊◎著



INTRODUCTION TO
CREDIT RISK MODEL
DESIGN AND APPLICATION

 经济日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

信贷风险模型设计应用入门 / 张俊著. —北京:
经济日报出版社, 2014. 1

ISBN 978 - 7 - 80257 - 589 - 9

I. ①信… II. ①张… III. ①信贷管理 - 风险管理
IV. ①F830. 51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 309811 号



作 者	张 俊
责任编辑	陈礼滢
责任校对	韩会凡
版式设计	金 丹
出版发行	经济日报出版社
地 址	北京市西城区右安门内大街 65 号 (邮政编码: 100054)
电 话	010 - 63567683 (编辑部) 010 - 63516959 83559665 (发行部)
网 址	www. edpbook. com. cn
E - mail	edpbook@126. com
经 销	全国新华书店
印 刷	北京鑫瑞兴印刷有限公司
开 本	710 × 1000 毫米 1/16
印 张	8. 75
字 数	120 千字
版 次	2014 年 1 月第 1 版
印 次	2014 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 80257 - 589 - 9
定 价	38. 00 元

版权所有 盗版必究 印装有误 负责调换

信贷风险的衡量和管理对信贷商品在市场中的定价、
价值的完全实现以及风险的对冲意义重大。



从经济资本的占比看，信用风险是我国商业银行面临的最主要风险。如何准确地度量信用风险并在低不良率的情况下提高信用风险管理的前瞻性，是我国银行业经营管理和风险管控中的一大难题。希望本书的出版能够帮助业界进一步提高信用风险的管理水平。

——中国银行业监督管理委员会政策研究局张晓朴研究员

这本书的价值，主要在信贷风险模型的实际应用方面。作者在书中，为应用数理技术，提高风险管控水平，提供了具体的参考解决方案。值得信贷从业人员细细研读、借鉴。

——首都经贸大学金融学院院长、博士生导师谢太峰教授

随着我国信贷资产规模的逐年增大和风险影响因素的逐步增多，如何进一步提高信贷风险识别和控制能力是决定我国银行业风险管理水平和行业竞争力的重要因素。本书介绍的统计性数理模型已经成为现代信贷风险管理不可缺少的重要工具之一，学习使用其中的信贷风险模型、借鉴其中的解决方案，对正确处理模型建立过程中可能出现的各种复杂问题和提高我国银行业信贷风险管理效率将发挥积极的作用。

——中国股权投资基金协会秘书长李伟群博士



信贷风险模型设计应用入门

INTRODUCTION TO CREDIT RISK MODEL DESIGN AND APPLICATION

序

受张俊先生委托，为他的这本新书写序，虽然在我意料之外，但同时也又惊又喜。惊的是虽然这么多年来我和张先生都工作和生活在美国，但由于各自都忙于自己的事业和生活，再加上我这几年在太平洋两岸来回不停的奔波，这么多年以来一直无暇见面，却在多年后首先见到了张先生的书稿。喜的是今天能够以自己多年的学术研究专长和教学经验，为老朋友的著作提供一些参考意见。

经济学是一门研究怎样利用有限的资源来满足人类无限需求的学科，它的精髓是研究有限资源在被利用过程中和被商品化时，其价值的最大化以及最有效的分配和利用。在经济学的大框架下，金融学、财经学研究的当然是怎样使有限的资本资源得到最有效的分配和利用并实现其最大价值。经济的发展离不开资本的投入和使用，资本作为一种有限的资源在经济发展过程中通过分配和再分配，实现其自身的最大经济价值和最佳利用效应。任何一种有限资源的分配和再分配都离不开市场的运作，市场为有限资源的分配和再分配提供了一个有效合理的流通渠道，资源被赋予一定的价格并以商品形式在市场上流通。信贷是资本分配过程中的有价产品表现形式，资金本身无价，但变成信贷后即成为有价的可交换的商品。信贷商品与所有在市场上流通的商品相同，它的价格随供求关系的变化而波动；但信贷商品与其他很多流通商品的重大区别是它的价值实现通常有一个时间过程，可以从

几天到几年不等。正是由于这种价值的完全实现是一个“漫长”的过程，所以，信贷的价值实现在这个“漫长”的过程中会伴随着不定性和可能损失的风险。信贷风险的衡量和管理对信贷商品在市场中的定价、价值的完全实现以及风险的对冲意义重大。有关信贷损失的风险，使我想起了2008年由美国次抵押房屋信贷的风险失控引起的世界范围的金融风暴，至今还记忆犹新。

我在读张先生的《信贷风险模型设计应用入门》书稿时，总体感觉是张先生以他多年丰厚的实践经验和扎实的理论基础，用通俗的语言来介绍和概括信贷风险模型的各种类型和它们的应用范围。在这本书里，张先生结合了经济学和统计学理论，透彻地解析信贷风险模型的基本原理理论和数理形式，特别是在模型的建立和应用方面用了大量的篇幅，详细介绍了模型建立的具体步骤以及可能出现的各种实际问题。在实践应用方面，我认为这是这本书与其他类似的专业文献最大的区别所在。很多这一领域里的专业文献几乎都只注重介绍模型的理论模式，而在实际应用方面的阐述和分析则篇幅有限。在此值得一提的是，在信贷风险模型研究领域里，在怎样处理模型建立过程中可能出现的各种复杂问题和参考的解决方案方面，国内的文献几乎是空白，国外的文献也很有限。我很欣慰的就是张先生在这本书中的很多章节里，在模型的应用方面都提供了详尽的解析并列举了实际例子，这是一本在信贷风险管理领域里实用性很强的参考文献。这本书对金融、信贷方面的学术研究和实际商业操作都具有很高的参考利用价值，学术专业研究人员和信贷商业职业经理人将会从这本书中汲取丰富的专业理论知识并了解实际商业操作规程。

黄 明

金融学终身教授

美国康乃尔大学 Johnson 工商管理研究生院



信贷风险模型设计应用入门

INTRODUCTION TO CREDIT RISK MODEL DESIGN AND APPLICATION

目录

CONTENTS

序 / 1

第一章 导言 / 1

第二章 信贷市场 / 7

- 一、信贷市场的发展 / 8
- 二、信贷产品的类别 / 9
- 三、信贷市场的结构 / 12
- 四、信贷市场的供求关系 / 14

第三章 信贷风险的定义 / 17

- 一、信贷风险的概念 / 18
- 二、信贷风险的衡量 / 20

第四章 信贷风险的评估 / 23

- 一、信贷风险评估的意义 / 24



信贷风险模型设计应用入门

INTRODUCTION TO CREDIT RISK MODEL DESIGN AND APPLICATION

- 二、信贷风险评估的函数分布 / 25
- 三、信贷期望风险值和意外风险值计算 / 28

第五章 信贷风险模型的建立 / 31

- 一、信贷模型概念和含义 / 32
- 二、建立模型的指导原则 / 32
- 三、建立模型的具体步骤 / 35

第六章 常用的信贷模型 / 47

- 一、统计性模型 / 48
- 二、神经网络性模型 / 75
- 三、决策性树状模型 / 81
- 四、商业性信贷模型 / 88

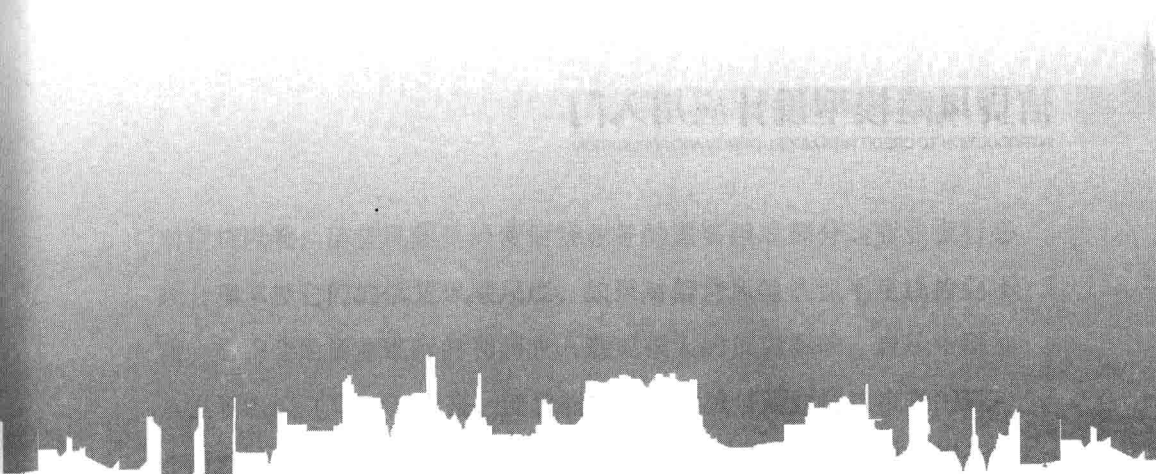
第七章 建模常见的问题 / 109

- 一、模型应变量的定义问题 / 110
- 二、模本应变量的观察数量问题 / 112
- 三、模本排斥对象还贷表现推断问题 / 115


第八章 信贷模型的合理应用 / 123

结束语 / 128

参考文献 / 130



第一章 导 言



我国改革开放三十年来，特别是近二十年的经济高速发展，不仅使国民收入有了很大的提高，同时也促动了国民经济向消费型社会转型。一大批与此相关联的产业在这一段时间内得到了充分的拓展，如房屋信贷、汽车信贷、免抵押性性质的信用卡消费，等等。消费者在无需足够现金的情况下，可以预支提前消费。信贷产业特别是以消费者为主的个人信贷业的发展有助于刺激国民消费，因而促进经济的进一步发展。经济的发展离不开资本的有效流动和合理运作，信贷是资本在经济发展过程中的主要流动形式。

信贷的主要类型包括商务信贷（短期、中期或长期）、个人信贷（消费信贷、信用卡、车贷、房贷）、企业融资（证券、债券）和贸易信用（信用证）。商务信贷的主要作用和功能是为公司、企业等提供他们经营业务的短期流动资金；个人信贷的主要作用和功能是刺激消费者消费从而拉动经济的发展；企业融资的主要作用和功能是企业股份体制中以其所有权交换资金来谋取运营资金的筹措；贸易信用的主要作用和功能是为进、出口商在商品的转运阶段提供信用保证。

商业银行和以经营信贷业务为主的信贷金融公司不仅仅是信贷的提供方，更是在促成资本的有效流动和促进个人消费方面起着催波助澜的作用。商业银行在提供储蓄服务的同时，其主要经营的业务之一就是信贷业务，信贷业务是商业银行利润的主要来源之一。

商业银行和信贷金融公司在经营信贷业务时，无可避免地必须面

对信贷风险，信贷风险是经营信贷业务的重要组成部分。商业银行必须合理掌控它们的信贷风险尺度，如果对信贷风险认识不足或控制不当，必将会给商业银行的利润收入造成很大的负面影响。自从中国加入世贸组织（WTO）以来，随着国家金融领域与商业银行市场的进一步对外开放，特别是中国银行、建设银行、工商银行以及农业银行四大国有商业银行的上市，国有商业银行的经营模式、管理方法、运作效率等都面临极大的挑战，特别是国有商业银行的不良信贷问题若得不到根本解决，将会阻碍国有商业银行的进一步发展并使其无法与国际跨国银行竞争。在银行国有化的情况下，银行信贷风险的失控不仅仅会使国家财政和社会负担加大，同时也会阻碍国民经济发展的步伐。自1998年以来，我国公共财政对四大国有商业银行共进行了三次大的“输血行动”，以补充由不良信贷引起的资本金不足。据保守估计，2008年一季度末，国有商业银行不良信贷额为1.89万亿元，不良信贷率高达19.15%。国有商业银行的不良信贷虽比两年前有所下降，如2006年二季度末，国有商业银行不良信贷额则为2.01万亿元，不良信贷率为22.19%，但国有商业银行的不良信贷问题仍是悬而未决的最根本问题。同时，如此大量的不良信贷额也为国家财政及社会造成巨大负担。大量的资金补充，使商业银行风险转变为财政风险，国家国债负担沉重。据统计，截止2007年，我国国债达历史新高，国债发行量为2.35万亿元，同比增长164%。国有商业银行的上市，就意味着我国公共财政对于国有商业银行不良信贷的“输血”也将结束或大幅削减。2008年金融危机全面爆发时，人民币新增信贷4.91万亿元，在整个融资规模中占比为72%。2009年和2010年，银行新增信贷激增至9.59万亿元和7.95万亿元。信贷的增加必然使信贷风险增大，而有效的信贷风险管理不仅仅能为商业银行减少损失，也能使国家财政减轻负担。

中国金融市场的进一步开放意味着中国的商业银行业必须与跨国商业银行在中国市场进行公平竞争，激烈的市场竞争不可避免的会日趋增强。如果要想在此激烈的市场竞争中长期保持不败并不断提升利润，不仅需要完善的服务、创新的经营以及优秀的管理团队，还需要有一整套针对市场变化的风险管理机制。信贷风险额虽是商业银行或信贷金融公司利润核算里最重要的一项亏损额，但也是商业银行或信贷金融公司利润的重要组成部分。如果商业银行未能把握好对市场及信贷风险的分析 and 预测，未能够制定有效的决策并实施应对措施，那么，银行将会遭受无可弥补的损失。因此，信贷风险的分析、预测以及管理对商业银行能否盈利至关重要，建立好一套完整的风险管理机制是中国国有商业银行以及相关信贷产业的当务之急。

我们可能还对 2008 年间发生的金融危机记忆犹新，虽然已经过去四年多，但迄今为止，我们发现我们还在为其支付经济和政治上的代价。我们不妨在此重温一下当时的情景。美国自 2001 年“9·11 事件”之后，小布什政府为了刺激经济，实施了一系列宽松的政策，其中包括放宽对银行业和金融业的监控。虽然此举措带活了经济活动，但同时也使金融投机增多。2004—2007 年，国际上一些著名的商业银行、投资银行和房产抵押信贷公司，由于急力追求业务扩展，在房贷的审核、批准和授信方面忽略了申请人的借贷历史和还款能力，降低条件超负荷的授信。很多商业银行和信贷金融公司在当时房产低利息的驱使下，追求短期效益，人为降低借贷风险标准，忽略信贷本身内在的风险隐患，从而使次级信贷在短时期内膨胀。等到了不良信贷的问题出现时，亏损已经无法弥补，致使某些大银行、金融公司被兼并或自行倒闭。这场由次级房贷引发的信贷危机迅速蔓延全美乃至全球并以此而爆发了全球性的大规模金融危机，使全美金融业股值在短时间内

蒸发掉 70% ~ 90%，甚至更多，并导致除中国和印度之外的全球范围的经济大衰退。华尔街的国际著名超大商业或投资银行，像花旗集团 (Citigroup)，摩根士丹利 (Morgan Stanley)，汇丰银行 (HSBC)，瑞士信贷集团 (Credit Suisse Group)，等都在此危机中损失惨重。而贝尔斯登 (Bear Sterns)，美林证券公司 (Merrill Lynch)，国大房产抵押贷款公司 (Countrywide Mortgage)，华盛顿相互银行 (Washington Mutual) 和美联银行 (Wachovia Bank) 则被其他公司收购。雷曼兄弟投资公司 (Lehman Brothers) 更成为此次危机的牺牲品，宣布破产。就连美国最大的两家准政府房产抵押贷款公司，范妮梅 (Fannie Mae) 和弗雷德马克 (Freddie Mac) 也未能逃避此恶运。美国政府不仅接管了这两家公司，还不得不为这两家公司补充了高达 600 亿美元的资本金，否则，这两家准政府房贷公司将面临破产倒闭。同时，美国国际集团 (AIG) 也由于为这些不良房贷提供了信贷风险保险，致使流动资金枯竭。为此，美联邦政府为了稳定与该公司相关联的世界金融体系，出面介入干预，美联储注入了高达 1200 亿美元巨资来挽救该公司。据不完全统计，西方发达国家特别是美国金融业在此次由次级抵押贷款应起的金融危机中，直接信贷损失多达 15000 十亿美元，而间接损失包括世界范围的经济损失高达 40000 十亿美元。业内分析人士称此次金融危机为自大萧条以来最严重的金融危机，美联邦储备银行前行长艾伦·葛林斯潘 (Alan Greenspan) 称“此次美国的金融危机将被公认为自第二次世界大战以来波及面最广的一次金融危机”。如果我们追溯此次危机的根源，不难发现引起此次金融危机的主要原因是由于次级房贷信贷风险失控，造成了信贷市场和与其相关联的证券市场失调，一些投资银行由于流动资金严重不足倒闭，信贷初级市场和中级市场^①在短期内处

① 信贷初级市场和中级市场将在下一章着重解释。

信贷风险模型设计应用入门

INTRODUCTION TO CREDIT RISK MODEL DESIGN AND APPLICATION

于瘫痪状态。全世界商业银行在此情况下紧急缩减借贷，致使很多企业因资本金匮乏而减产、破产。美联储和一些发达国家财政向资本市场注入了2万多亿美元紧急资金来挽救市场。

近几年来，我们国家主要部委已经开始注重信用管理领域的发展与建设，特别是商务部在2009年5月27日印发的《关于进一步推进商务领域信用建设的意见》已经正式把信用市场体系、信贷风险管理以及信用信息系统的建设提升到了一个新的高度。信贷风险管理，特别是按照市场规律运作的现代管理理念，分析方法，数据处理，预测模型的建立等对我国商业银行业及信贷业来说，还很陌生。中国银行业、信贷业在运用现代风险管理方法管理信贷以及应用高尖端数理模型方面才刚刚起步，针对我国市场机制的现代信贷风险管理理论研究还不完善，现有的文献还停留在理论研究上。作者期望能借此书为我国信贷风险管理理论的进一步研究提供理论基础，同时为银行业和信贷业在信贷风险管理方面的实践提供具体方法，为我国银行业信贷市场化的发展和完善提供参考文献。本书着重从理论上介绍信贷风险模型的几种主要形式，并同时在实际应用方面给出一些例子进一步阐述信贷风险模型。



第二章 信贷市场



一、信贷市场的发展

当无数个买卖双方对一种或多种产品进行一定规模的交易时，我们把这种交易活动称之为市场。信贷市场是由买卖（借贷）双方进行信贷产品交易的特殊市场。人类自有了一定形式的经济活动时，就有了借贷偿还利息行为。现今最早有记录的人类借贷行为来自古巴比伦，一段刻在石碑上的碑文记录了非常详细的借贷合约：“马思·斯梅克，阿德瑞蒙尼之子，从瓦纳德·恩利的女儿太阳神女祭司阿曼特·斯梅克处借贷两锡克尔银币。他将以太阳神的名义支付利息。秋后收获时他将偿还本金加利息。”由此可见，农耕时代的古巴比伦就已经有了农民春耕种植作物时借款以解决资金周转问题、秋后收获时偿还信贷加利息的信贷活动。

西方最初具有一定规模的信贷市场大约可以追溯至 19 世纪五六十年代，当时，在经过工业革命后的英国及其他西欧国家中，为了满足一批注重扩大再生产及消费的中产阶级的要求，私有银行因此而诞生，私有银行的成立为一定规模的信贷市场提供了必要条件。到 20 世纪二三十年代，随着大众对汽车消费的增高，信贷市场得到了一个跳跃式的发展，当时的世界五大金融中心，纽约、伦敦、芝加哥、柏林、巴黎的商业银行存款额达 300 亿美元，信贷流通量达 90 亿美元。21 世纪